

2014 年國際生物奧林匹亞競賽

國手選拔複賽

A 卷



本卷皆為單一選擇題。題目總共 80 題，第 1~60 題為 1 分題，第 61 至 80 題為 2 分題。本卷共計 100 分。

注意事項： 1. 本考試測驗時間為 **100** 分鐘。

2. 本試題乙本共 **22** 頁（不含封面），繳卷時只須繳回答案卡及答案卷，試卷可攜回。
3. 作答方式：請用 **2B** 鉛筆在答案卡上作答，答案卡以橡皮擦修正。答案卷請用 **藍黑** 原子筆或簽字筆作答，以立可白修正。

第 1~60 題為 1 分單選題，答錯不倒扣，請作答於答案卡上

1. 主動運輸與下列何者『無關』？
 - (A) 會消耗能量
 - (B) 細胞膜電位
 - (C) 物質的濃度梯度
 - (D) 運輸蛋白(carrier protein)
 - (E) 促進型擴散(facilitated diffusion)

2. 下列何者是利用粒線體進行有氧呼吸？
 - (A) 梨形蟲(*Giardia lamblia*)
 - (B) 酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*)
 - (C) 甲烷菌 (*Methanococcus* spp.)
 - (D) 大腸桿菌(*Escherichia coli*)
 - (E) 陰道鞭毛蟲 (*Trichomonas vaginalis*)

3. 下列有關細胞凋亡(apoptosis)的敘述，何者『錯誤』？
 - (A) 常造成發炎反應
 - (B) 會發生 DNA 的斷裂
 - (C) 參與抗自體分子淋巴球的剔除
 - (D) 線蟲最主要的凋亡蛋白酶(caspase)是 Ced-3
 - (E) 形成凋亡小體(apoptotic body)，最後被周邊細胞吸收

4. 下列有關反轉錄病毒都必須攜帶自身 RNA 反轉錄酶的敘述，何者正確？
 - (A) 宿主細胞會快速的破壞病毒
 - (B) 反轉錄酶會穿透宿主的細胞膜，造成感染
 - (C) 宿主細胞缺少複製病毒基因的反轉錄酶
 - (D) 反轉錄酶會直接將病毒的 RNA 轉譯成蛋白質
 - (E) 反轉錄酶會與宿主細胞的複製酶結合，進行反轉錄

5. 下列何種構造『無法』在細胞內進行自我組裝(self assembly)？
 - (A) 核糖體(ribosome)
 - (B) 中心體(centriole)
 - (C) 高基氏體(Golgi apparatus)
 - (D) 微絲(microfilament)
 - (E) 微管(microtubule)

6. 下列有關微管的敘述，何者『錯誤』？
- (A) 由 α 微管蛋白和 β 微管蛋白組成
 - (B) 構成纖毛和鞭毛的結構
 - (C) 構成中心粒和基體的結構
 - (D) 組裝好的微管具有極性
 - (E) 微管的動力蛋白(motor protein)分別由肌動蛋白(actin)與肌凝蛋白(myosin)所構成
7. 下列何者會直接參與過敏反應？
- (A) 漿細胞(plasma cell)
 - (B) B 細胞(B cell)
 - (C) 巨噬細胞(macrophage)
 - (D) 肥大細胞(mast cell)
 - (E) 血小板(platelets)
8. 下列何者可利用人工培養基進行體外培養？
- (A) 黴漿菌(*Mycoplasma* spp.)
 - (B) 立克次菌(*Rickettsia* spp.)
 - (C) 披衣菌(*Chlamydia* spp.)
 - (D) 沃巴克氏體(*Wolbachia* spp.)
 - (E) 反轉錄病毒(Retrovirus)
9. 將大腸桿菌的 DNA 展開，其長度約為細胞體長的_____倍
- (A) 10
 - (B) 100
 - (C) 1,000
 - (D) 10,000
 - (E) 100,000
10. 下列何者會與動力蛋白(motor protein)結合，負責真核細胞內分子的移動？
- (A) 粒線體內膜
 - (B) 細胞骨架
 - (C) 核糖體
 - (D) 細胞膜蛋白質
 - (E) 細胞壁纖維

11. 下列何者能透過細胞外基質(extracellular matrix) 將膜外訊息傳遞至細胞內，達到調控細胞生理與行為之目的？
- (A) DNA 和 RNA
 - (B) 細胞核
 - (C) 整聯蛋白(integrins)
 - (D) 間隙連接(gap junction)
 - (E) 原生質絲(plasmodesmata)
12. 室溫下的澱粉水溶液無法自行分解成單糖，下列敘述何者正確？
- (A) 活化能的屏障導致反應無法進行
 - (B) 澱粉水解成單糖的過程屬於吸能反應
 - (C) 澱粉水溶液較單糖水溶液擁有較低的自由能
 - (D) 澱粉無法在過多水的情況下進行水解反應
 - (E) 澱粉需先進行醣類修飾作用方能進行自發性反應
13. 下列有關植物物質吸收與運輸的敘述，何者正確？
- (A) 根細胞藉滲透作用吸收大部分離子
 - (B) 植物體內運輸的有機物以葡萄糖為主
 - (C) 水分在導管中為單方向運輸
 - (D) 篩管細胞內有機養分的輸送主要靠蒸散拉力
 - (E) 根部延長區是無機鹽吸收的主要部位
14. 下列有關植物荷爾蒙的敘述，何者正確？
- (A) 離層酸可延遲植物老化
 - (B) 吉貝素可抑制澱粉水解酶的合成
 - (C) 細胞分裂素對頂芽優勢有加成作用
 - (D) 除了果實外，植物葉片也會產生乙烯
 - (E) 離層酸只對吉貝素具有拮抗作用
15. 下列有關維管束形成層的敘述，何者正確？
- (A) 在草本植物（如彩葉草）體內無法觀察到維管束形成層
 - (B) 在木本植物（如玫瑰）根部無法觀察到維管束形成層
 - (C) 觀察生長三年之莖的橫切片，可看到三層維管束形成層
 - (D) 維管束形成層的始原細胞(initial cells)多僅由一層細胞組成
 - (E) 維管束形成層向外僅形成活細胞，向內僅形成死細胞

16. 下列哪組植物細胞之間有具功能的原生質連絡絲(plasmodesmata)的分布？
- (A) 表皮與葉肉細胞之間
 - (B) 伴細胞與篩管細胞之間
 - (C) 導管細胞與鄰近射髓細胞之間
 - (D) 保衛細胞與鄰近表皮細胞之間
 - (E) 內皮細胞之間卡氏帶的部位
17. 下列哪個種類的細胞，其在莖部的縱切面所觀察到的細胞通常呈現長條狀？
- (A) 厚角細胞
 - (B) 射髓細胞
 - (C) 頂端分生組織細胞
 - (D) 石細胞
 - (E) 木栓細胞
18. 根據模式植物阿拉伯芥花部四輪構造發育受到 ABC 相關基因模型的調控，A 群基因調控外兩輪，B 群基因調控中兩輪，C 群基因調控內兩輪，植物學家發現一種突變體的花，自外而內依次為：心皮、雄蕊、雄蕊、心皮，則其是哪一群的基因突變所造成的結果？
- (A) A
 - (B) B
 - (C) C
 - (D) A 與 C
 - (E) B 與 C
19. 下列有關於水稻葉片保衛細胞的敘述何者正確？
- (A) 莖稈表面不含保衛細胞
 - (B) 為特化的表皮細胞，與表皮細胞一樣，內接葉肉細胞
 - (C) 大部分不具有光合作用能力
 - (D) 其 K^+ 通道與 H^+ 通道的運送為逆向
 - (E) 其細胞骨架與氣孔平行，為氣孔打開時的拉力方向來源
20. 高等植物光合作用之相關敘述何者**錯誤**？
- (A) 非循環式光合作用產物為 ATP 與 NADPH
 - (B) 非循環式光合作用的電子來源為水
 - (C) 非循環式與循環式光合作用均可產生 NADPH
 - (D) 循環式光合作用會帶動氫離子的化學滲透作用
 - (E) 循環式光合作用易於出現在低比值的 ATP/NADPH 條件情況

21.下列為吉貝素(GA)的相關敘述何者正確？

- (A) 其受體位於細胞膜
- (B) GA₃ 是第一個被分離出來且活性最高者
- (C) 熱帶植物比溫帶植物易受 GA 的催化開花
- (D) 成熟葉片為合成 GA 的主要部位
- (E) 園藝植物可利用 GA 的合成抑制劑來矮化

22.有一種具固氮能力之藍綠菌發展出一特化細胞，固氮反應就在此特化細胞中進行，藍綠菌其他細胞的光系統 I 與光系統 II 均存在，但此特化細胞僅具光系統 I。據此發現，推測下列敘述何者正確？

- (A) 此特化細胞光系統 I 無氧氣形成，有利於固氮反應
- (B) 此特化細胞的光系統 I 能合成大量 ATP，有利於固氮反應
- (C) 此特化細胞的光系統進行固碳反應，無關於固氮反應
- (D) 此特化細胞的光系統 I 產物會誘導固氮共生細菌進行固氮作用
- (E) 此特化細胞具數層細胞壁以阻隔二氧化碳的進入，利於固氮反應

23.下列有關植物的細胞壁之敘述，何者正確？

- (A) 不具細胞壁的植物細胞即為死細胞
- (B) 具有細胞壁的植物細胞均具有初生細胞壁
- (C) 細胞壁不具木質素的植物細胞即為薄壁細胞
- (D) 植物細胞進行有絲分裂後均進行細胞質分裂(cytokinesis)而形成細胞壁
- (E) 植物細胞壁的成分均由細胞質完成後再運送到細胞壁

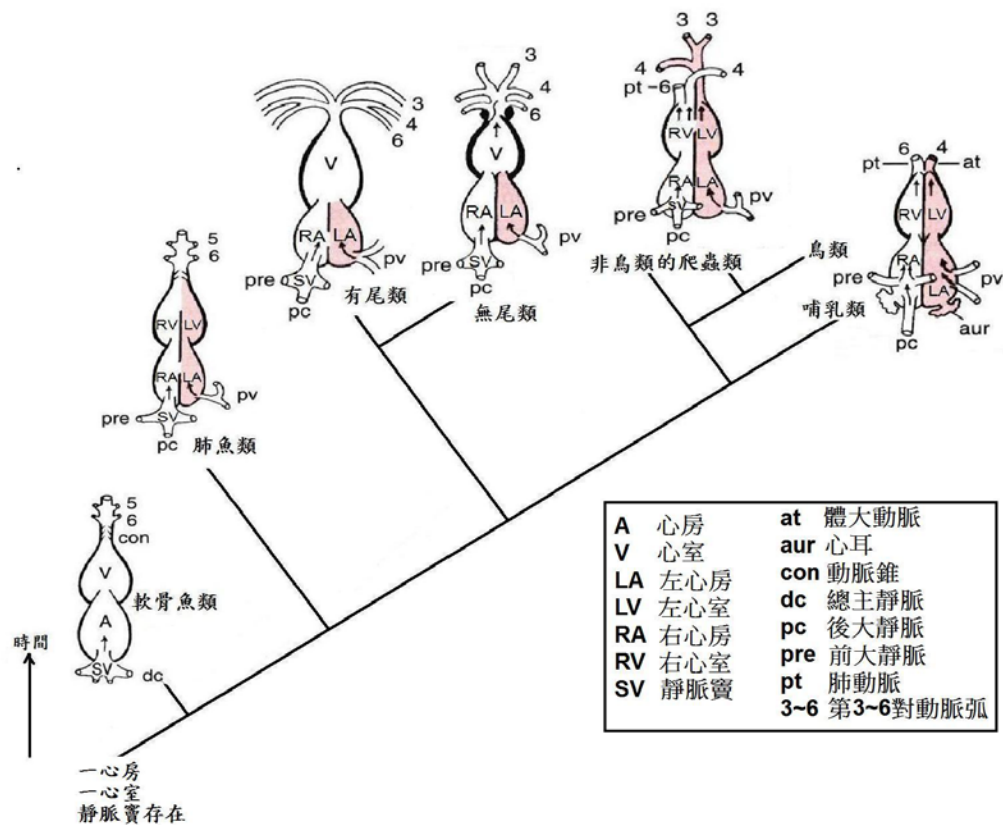
24.下列被子植物花部構造中的細胞，有幾種是單倍體的細胞？

1)花萼的保衛細胞(guard cell)	6)花粉內的精子細胞(sperm cell)
2)花瓣的伴細胞(companion cell)	7)柱頭的毛茸細胞(trichome cell)
3)花藥壁的薄壁細胞(parenchyma cell)	8)胚珠的珠心(nucellus)的細胞
4)花藥囊的造孢細胞(sporocyte)	9)胚囊(embryo sac)內的助細胞(synergid)
5)花粉內的生殖細胞(generative cell)	10)胚胎的細胞

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

第 25~27 題為題組

下圖的支序樹表示各類脊椎動物成體的心臟構造及其連接血管之演化模式圖，箭頭表示血液流動的方向。根據此圖回答下列 25~27 題。



25. 下列何者，最有可能為四足類祖先的心臟構造？
- 一心房一心室，具有靜脈竇
 - 二心房一心室，具有靜脈竇
 - 二心房一心室，無靜脈竇
 - 二心房二心室，具有靜脈竇
 - 二心房二心室，無靜脈竇
26. （承上題）有關動脈弧的演化，四足類的肺動脈(pt)是源自第何對動脈弧？
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 4 和 6

27. (承上題) 下列有關脊椎動物成體之動脈弧和心臟特徵的敘述，何者錯誤？
- (A) 具有二心房為羊膜類動物的祖徵
 - (B) 具有一心室為兩生類動物之共衍徵
 - (C) 具有三條離心的動脈為爬蟲類動物之共衍徵
 - (D) 具有一條離心的動脈為羊膜類動物的祖徵
 - (E) 鳥類和哺乳類均具有二條離心的動脈為趨同演化的結果
28. 2013 年諾貝爾生理醫學獎由 James E. Rothman, Randy W. Schekman, Thomas C. Südhof 三人共同獲得，表彰他們對細胞內囊泡運送分子機制研究的卓越貢獻。其中 Thomas C. Südhof 證實在神經傳遞物質由神經末梢釋放過程中，感知細胞內鈣離子上升並導致囊泡融合的蛋白質是？
- (A) syntaxin
 - (B) synapsin
 - (C) SNAP-25
 - (D) synaptobrevin
 - (E) synaptotagmin
29. 下列有關腎素－血管收縮素－醛固酮系統(renin-angiotensin-aldosterone system)的敘述，何者正確？
- (A) 第二型血管收縮素(Angiotensin II)由心臟所製造
 - (B) 血管收縮素原(Angiotensinogen)由肝臟所製造
 - (C) 醛固酮(Aldosterone)由腦下垂體所分泌
 - (D) 醛固酮(Aldosterone)會增加腎臟近曲小管(proximal tube)對鈉離子的再吸收
 - (E) 當血壓下降時，腎素(Renin)由出球動脈上的近腎小球器(juxtaglomerular apparatus)上的細胞分泌出來
30. 下列有關橫向小管(transverse tubule)在骨骼肌作用的敘述，何者正確？
- (A) 儲存鈣離子
 - (B) 形成 Z 線(Z-line)
 - (C) 形成 A 帶(A-band)
 - (D) 引導鈣離子自細胞外流入肌細胞
 - (E) 將動作電位傳送到肌肉細胞的內部

31. 人體的泌尿和呼吸系統，同時參與了多項體內環境恆定之調控，下列相關之敘述，哪一項正確？

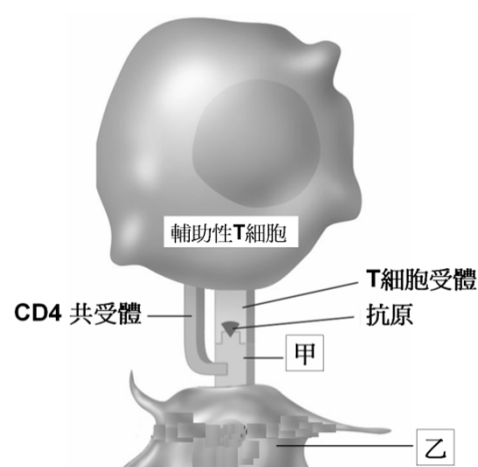
選項	體內環境恆定之調控	泌尿系統	呼吸系統
(A)	是否具有排出體內水分之功能	是	否
(B)	是否具有調控體液酸鹼值之功能	是	否
(C)	是否參與體溫的調節	是	否
(D)	是否具有調控體液中鈉離子濃度之功能	是	否
(E)	是否會製造影響血壓的激素或酵素	是	否

32. 下表中有關人體動脈、靜脈及微血管的構造，及心週期(cardiac cycle)中壓力變化的比較，何者正確？

選項	比較內容	血管種類		
		動脈	靜脈	微血管
(A)	內皮細胞	具有	具有	無
(B)	平滑肌	具有	無	具有
(C)	瓣膜	具有	具有	無
(D)	管壁含有彈性纖維	具有	無	無
(E)	心週期中的壓力變化	最大	最小	中間

33. 附圖為人體內「輔助性 T 細胞」進行「細胞免疫作用」時，與其他細胞的表面分子結合，進行專一性辨識作用的示意圖。下列有關甲、乙之敘述，何者錯誤？

- (A) 甲為主要組織相容性複合體
- (B) 甲為由補體蛋白形成之複合體
- (C) 乙可能為胞毒性 T 細胞
- (D) 乙可能為巨噬細胞
- (E) 乙不可能為 B 細胞



34. 節肢動物在演化歷程中曾登陸多次，請問以下那個事由相較來說不能解釋登陸事件能有多次起源？
- (A) 每一個陸生類群起源時的掠食壓力不同
 - (B) 每一個陸生類群的外骨骼成份不同
 - (C) 每一個陸生類群對水的依賴程度不同所以形成分布上的限制因子
 - (D) 每一個陸生類群的循環系統不同以致形成體型大小的限制因子
 - (E) 每一個陸生類群內部的物種多樣性不同
35. 有關物種形成(speciation)與相關現象的配對，何者為非？
- (A) 同域種化(sympatric speciation)—雜交(hybridization)
 - (B) 異域種化(sympatric speciation)—地理屏障(geographical barrier)
 - (C) 線性種化(anagenesis)—中間型化石(transitional fossil)
 - (D) 分支種化(cladogenesis)—活化石(living fossil)
 - (E) 生態種化(ecological speciation)—棲位分割(niche segregation)
36. 條鰭魚(Actinopterygii)之所以沒有頸部又不能轉動頭部是因為缺了以下那個結構？
- (A) 較軟的鰓蓋
 - (B) 背腹扁的頭顱
 - (C) 胸椎旁發達的肌肉
 - (D) 與頭顱分離的肩帶
 - (E) 有力的前肢基部肌肉支持頭部抬升
37. 真核細胞染色體不同區域上的組蛋白 H1 與 H2A 之比率不盡相同，但 H2A 與 H2B 比率一樣，小明分析田鼠細胞，發現其染色體 X 區的 H1 含量在實驗組明顯較控制組高，下列何者正確？
- (A) 染色體 X 區的轉錄作用在實驗組較控制組旺盛
 - (B) 染色體 X 區的轉錄作用在實驗組較控制組不活躍
 - (C) 染色體 X 區的 DNA 結構在實驗組較控制組鬆散
 - (D) 染色體 X 區的 DNA 結構在實驗組與控制組無差異
 - (E) 染色體 X 區的轉錄作用在實驗組與控制組無差別
38. 下列關於乳糖操縱組的抑制蛋白(lac repressor)的敘述，何者正確？
- (A) 乳糖操縱組的抑制蛋白會與啟動子結合
 - (B) 乳糖操縱組的抑制蛋白在葡萄糖含量低時無作用
 - (C) 乳糖操縱組的抑制蛋白在葡萄糖含量高時會被分解
 - (D) 乳糖操縱組的抑制蛋白的作用不受葡萄糖影響
 - (E) 乳糖操縱組的抑制蛋白可以將 DNA 彎曲使無法轉錄

39. 下列關於粒線體 DNA 的敘述，何者正確？
- (A) 每一粒線體具有一個環狀 DNA 分子
 - (B) 動物細胞的粒線體 DNA 分子較植物的大
 - (C) 每一粒線體具有多個環狀 DNA 分子
 - (D) 粒線體中的 DNA 無法表現成蛋白質
 - (E) 粒線體中的蛋白質 95%源自其 DNA 編碼訊息
40. 一奠基者族群(founder population)，包括 2000 名基因型 *AA* 的個體、2000 名基因型 *Aa* 的個體和 6000 名基因型 *aa* 的個體，移居至一杳無人煙的蓬萊仙島繁衍。若此族群的個體間逢機交配，且各基因型間無生存差異，又不會發生突變，則移居第三代的族群中，*AA* 同型合子頻率和 *aa* 同型合子頻率相差多少？
- (A) 0.2
 - (B) 0.3
 - (C) 0.4
 - (D) 0.6
 - (E) 0.8

第 41~42 題為題組

41. 有一種果蠅的正常翅型為圓翅，你發現了二個新的翅型突變種，一種為直翅，另一種為殘翅。為了解此翅型基因的基本性質和不同翅型等位基因間的關係，你做了不同翅型純系間的各種交配組合，結果如下表。依此實驗結果則下列何者為合理推論？

交配組合	親本		F1 子代	
	雌	雄	雌	雄
1	殘翅	圓翅	殘翅	殘翅
2	圓翅	殘翅	殘翅	圓翅
3	直翅	圓翅	直翅	直翅
4	殘翅	直翅	直翅	殘翅

- (A) 此翅型基因位於體染色體上，殘翅對直翅為顯性
- (B) 此翅型基因位於 X 染色體上，殘翅對直翅為顯性
- (C) 此翅型基因位於體染色體上，殘翅對圓翅為顯性
- (D) 此翅型基因位於 X 染色體上，殘翅對圓翅為顯性
- (E) 此翅型基因位於體染色體上，直翅對圓翅為顯性

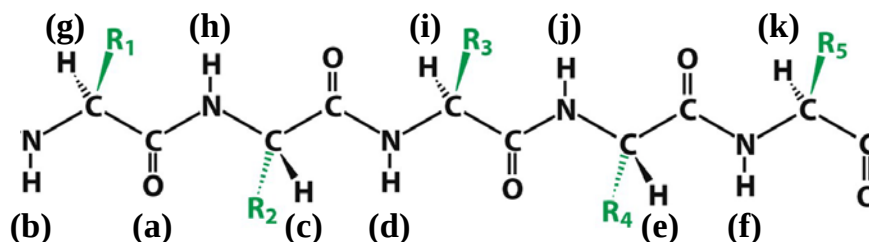
42. 承上題，若交配組合 **3** 的 F1 雌果蠅和組合 **1** 的 F1 雄果蠅交配，則下列有關此交配所得子代的敘述，何者正確？

- (A) 雌果蠅中，直翅：圓翅 = 1：1
- (B) 雄果蠅中，直翅：圓翅 = 1：1
- (C) 雌果蠅中，直翅：殘翅 = 3：1
- (D) 雄果蠅中，殘翅：直翅 = 1：1
- (E) 雌果蠅中，殘翅：圓翅 = 3：1

43. 以下對葡萄糖 (Glucose)、半乳糖 (Galactose)、果糖 (Fructose)、甘露糖 (Mannose) 與其組合而成的雙糖之描述何者正確？

- (A) 麥芽糖是由葡萄糖與果糖所組成；麥芽糖是一個還原糖 (reducing sugar)
- (B) 半乳糖不是還原糖
- (C) 蔗糖是由葡萄糖和甘露糖所組成；蔗糖並非還原糖
- (D) 乳糖是由兩個半乳糖所組成；乳糖是一個還原糖
- (E) 這四個單糖的分子量皆相同

44. 下圖為一段由胺基酸所組成的多勝肽鏈 (polypeptide chain)，請問此多勝肽鏈共有幾個勝肽鍵(peptide bond)?



- (A) 4
- (B) 5
- (C) 14
- (D) 10
- (E) 12

45. 台北市立動物園的熊貓圓圓生了圓仔，經過 DNA 檢測發現其性染色體為一對 XX，請問下列敘述，何者正確？

- (A) 圓仔性別無法得知
- (B) 圓仔是隻雄貓熊
- (C) 圓仔與父親團團只有一半的性染色體一樣，其他染色體都不同
- (D) 哺乳動物性別主要由 Y 染色體決定
- (E) 哺乳動物性別主要由 X 染色體決定

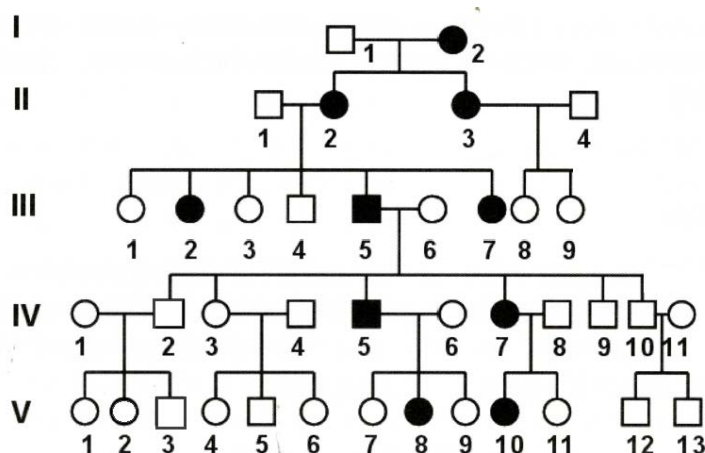
46. 某同學需要配置 800 mL 的 50 mM 磷酸緩衝溶液 (pH 7.2)。請按照下表所提供的資訊，告訴他該如何配置？

溶液 A (0.2 M NaH_2PO_4)	溶液 B (0.2 M Na_2HPO_4)	pH
39 mL	61 mL	7.0
33 mL	67 mL	7.1
28 mL	72 mL	7.2
23 mL	77 mL	7.3
19 mL	81 mL	7.4

- (A) 取 19 mL 的溶液 A 加 81 mL 的溶液 B，再以蒸餾水定量至 800 mL
 (B) 取 38 mL 的溶液 A 加 162 mL 的溶液 B，再以蒸餾水定量至 800 mL
 (C) 取 28 mL 的溶液 A 加 72 mL 的溶液 B，再以蒸餾水定量至 800 mL
 (D) 取 56 mL 的溶液 A 加 144 mL 的溶液 B，再以蒸餾水定量至 800 mL
 (E) 取 66 mL 的溶液 A 加 154 mL 的溶液 B，再以蒸餾水定量至 800 mL

第 47~48 題為題組

47. 透過族譜分析可以推測人類遺傳性狀的遺傳模式，下圖族譜為某一種性狀的遺傳情形，請問此性狀最有可能為何種遺傳模式？



- (A) 性聯遺傳
 (B) 隱性遺傳
 (C) 顯性遺傳
 (D) 上位作用基因遺傳
 (E) 不完全顯性

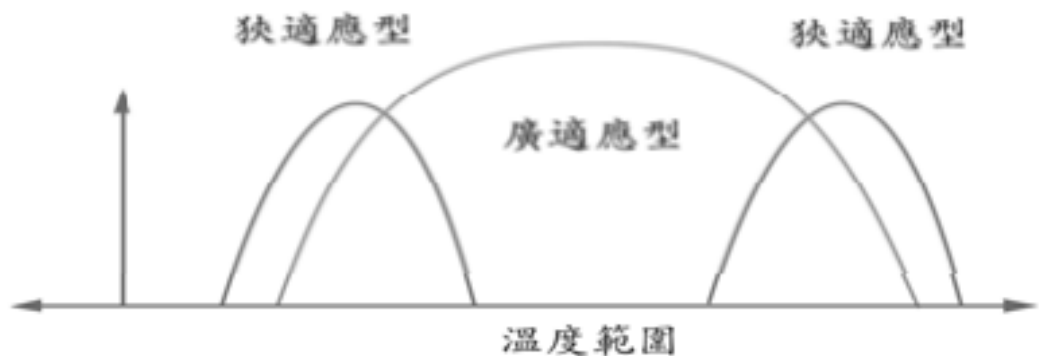
48.承上題，II-3 和 II-4 的小孩，發生此表徵的期望比例有多少？

- (A) 50%
- (B) 25%
- (C) 5%
- (D) 2.5%
- (E) 0%

49. 碎屑食物鏈 (detrital food chain) 是從有機物開始，經由分解者、攝食腐屑的生物到他們的捕食者。草食食物鏈 (grazing food chain) 是從生產者 (植物) 開始，經由草食動物到肉食動物階層。下列有關森林生態系中的碎屑食物鏈與草食食物鏈的敘述，何者為正確？

- (A) 流經碎屑食物鏈的能量等於草食食物鏈的能量
- (B) 流經碎屑食物鏈的能量小於草食食物鏈的能量
- (C) 流經碎屑食物鏈的能量大於草食食物鏈的能量
- (D) 碎屑食物鏈的組成份子都以細菌為主
- (E) 碎屑食物鏈的分解者在無氧的狀態之下較活躍

50. 若生物對環境的適應如下圖，則縱座標可能為何？



- (A) 鹽度
- (B) 濕度
- (C) 生物存活率
- (D) 族群死亡率
- (E) 基因交流率

第 51~54 題為題組

下表是結合了某種植物存活率和繁殖率(種子生產)的生命表。第一欄 x 是以日為單位的齡期間隔(0 代表一年開始)；第二欄 n_x 是該族群能夠活到各齡期間隔的個體數；第三欄 l_x 是族群中可以存活到齡期 x 的個體比例；第四欄 m_x 列出各齡期間隔中，每一個體平均生產的種子數；第五欄 $l_x m_x$ 則為第三欄與第四欄的乘積。第五欄最後一列的 R_0 則為該欄各列數據的總和。

x	n_x	l_x	m_x	$l_x m_x$
0-299	996	1.0000	0.0000	0.0000
299-306	158	0.1586	0.3352	0.0532
306-313	154	0.1546	0.7963	0.1231
313-320	151	0.1516	2.3995	0.3638
320-327	147	0.1476	3.1094	0.4589
327-334	136	0.1365	2.5411	0.3469
334-341	105	0.1054	3.1589	0.3330
341-348	74	0.0743	8.6625	0.6436
348-355	22	0.0221	4.3072	0.0952
355-362	0	0.0000	0.0000	0.0000

51. 根據上表，可以看出該種植物的存活曲線屬於
 - (A) 第一型
 - (B) 第二型
 - (C) 第三型
 - (D) 第四型
 - (E) 無法確定
52. 根據上表，該種植物在 10 月以前，最不可能處於
 - (A) 種子休眠期
 - (B) 發芽期
 - (C) 生長期
 - (D) 開花期
 - (E) 結種期
53. 如果不考慮死亡率、遷入率及遷出率，根據上表，翌年年初這種植物的種子數目大約是
 - (A) 0 顆
 - (B) 1,000 顆
 - (C) 2,400 顆
 - (D) 10,000 顆
 - (E) 24,000 顆

54. 從以上表的數據看來，這種植物的族群應該是
- (A) 穩定的族群
 - (B) 增長的族群
 - (C) 衰退的族群
 - (D) 穩定一段時間後，再行增長的族群
 - (E) 增長一段時間後，趨於穩定的族群
55. 會導致嚴重空氣污染（如酸雨）的酸類除硫酸(Sulfuric acid)以外，其次為：
- (A) 碳酸(carbonic acid)
 - (B) 硝酸(nitric acid)
 - (C) 氫氟酸(hydrofluoric acid)
 - (D) 鹽酸(hydrochloric acid)
 - (E) 硼酸(boric acid)
56. 下列有關常綠樹木的敘述何者正確？
- (A) 僅見於熱帶雨林
 - (B) 僅見於溫帶森林
 - (C) 僅見於泰加林（北方針葉林）
 - (D) 僅見於溫帶森林及泰加林
 - (E) 熱帶雨林、溫帶森林及泰加林均可見到
57. 外來種的族群在新的生育環境通常生長較為快速，其最可能的原因為：
- (A) 外來種對農藥具有抗性
 - (B) 外來種在新的生育環境，其生存所需要的資源缺乏
 - (C) 外來種在新的生育環境，其天敵或競爭者較少
 - (D) 外來種進來時族群量都很大
 - (E) 外來植物種的植株高度高於原生植物
58. 近期，台灣發生多起食蛇龜的盜獵事件，請問下列何者正確？
- (A) 食蛇龜是台灣特有種
 - (B) 食蛇龜的食性以小型蛇類為主
 - (C) 食蛇龜多棲息於溪流環境，屬於淡水龜的一種
 - (D) 為避免食蛇龜於野外環境大量被捕捉，宜採異地保育的方式，將野外族群移至動物收容中心進行復育工作
 - (E) 為保護食蛇龜的生存環境，台灣政府部門已劃設野生動物保護區

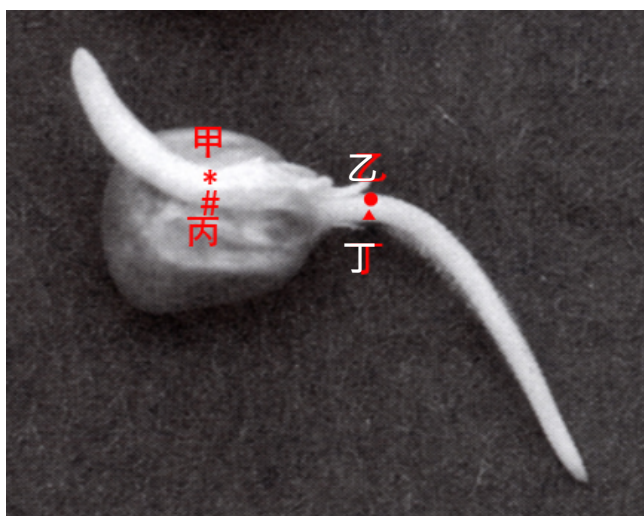
59. 依據 2013 年 9 月 27 日斯德哥爾摩聯合國跨政府氣候變遷委員會(IPCC)的評估：在 1971–2010 年間，全球海洋每十年溫度上升 $0.11 (0.09 - 0.13) ^\circ\text{C}$ ，下列有關全球暖化的描述何者正確？
- (A) 溫度上升的幅度太小，因此全球暖化的現象不明確
 - (B) 海洋溫度小幅度上升，代表吸收大量的熱能
 - (C) 全球暖化的現象會影響到大氣溫度而非海洋溫度
 - (D) 氣溫的上升不會反應海洋的熱量
 - (E) 目前地球溫暖化是自然演化的趨勢
60. 某些鳥種要學會自己種的歌曲型式，需要在孵化後的固定時期，有聽到同種的歌曲才能在繁殖時鳴唱相同的歌聲。請問此種學習與下列哪一利用選項的學習相似？
- (A) 利用猛禽影像的風箏趕走危害稻田的鳥種
 - (B) 利用猛禽聲音的播放避免機場鳥擊事件
 - (C) 利用鴨子覓食稻田的福壽螺
 - (D) 利用水池吸引遷徙的水鴨
 - (E) 利用親鳥影像的裝扮餵食人工繁殖的雛鳥

第 61~80 題為 2 分單選題，請作答於答案卡上

61. 下列有關幹細胞 (stem cell) 的敘述，何者『錯誤』？
- (A) 體細胞由幹細胞分化而來
 - (B) 體細胞不可能倒回去再作出多功能 (pluripotent) 幹細胞
 - (C) 胚胎幹細胞具有分化為幹細胞及體細胞的能力
 - (D) 體細胞的分化能力不如幹細胞，且其分裂次數也是有限的
 - (E) 導入某些轉錄因子及致癌因子後，成體的皮膚細胞也能變回幹細胞
62. 細胞膜上的鈉－鉀幫浦蛋白最初在內質網合成，需 ATP 才能進行離子的運輸。試問此蛋白在合成後，下列有關 ATP 結合位置的敘述何者正確？
- (A) 內質網外側，可與細胞質接觸
 - (B) 在內質網內側，不與細胞質接觸
 - (C) 在內質網內側或外側皆可，因為此蛋白送至高基氏體後會將 ATP 結合位擺置到正確位置
 - (D) 在內質網內側或外側並不重要，因為鈉－鉀幫浦在內質網無法進行它的功能
 - (E) 與內質網內側或外側均無關，因為此蛋白在合成後，將透過蛋白質磷酸化程度決定結合位置

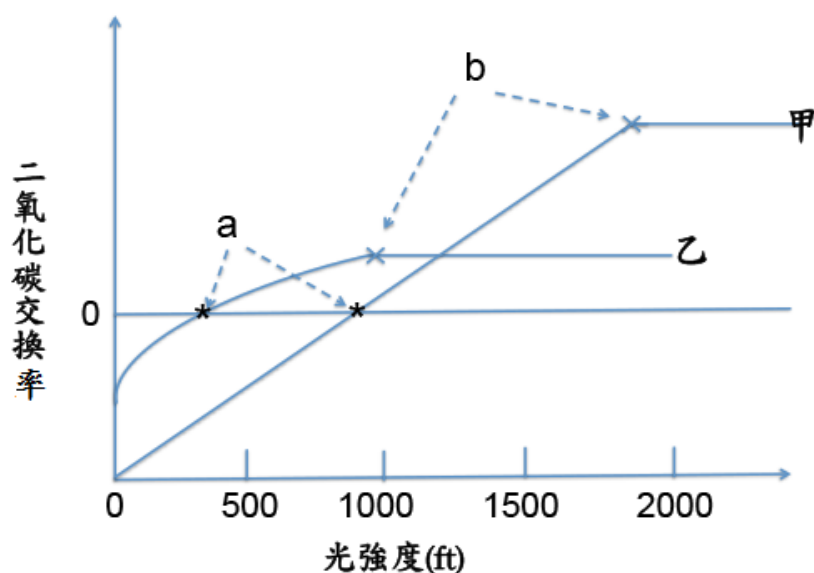
63. 下列有關間隙連接(gap junction)的敘述，何者『錯誤』？
- (A) 氨基酸、核苷酸和葡萄糖可迅速通過該處
 - (B) 會參與小腸內皮細胞(endothelium)的終端網路(terminal web)結構
 - (C) 由連接小體構成，每個連接小體由 6 個次單元呈環形排列而成
 - (D) 由中間絲構成，賦予細胞剛性的網絡結構
 - (E) 可建立細胞間離子通道偶聯受體(ionic channel linked receptor)
64. 抗生素 amphotericin B 可與原生質膜上的固醇類化合物(sterols)結合。下列何者對此抗生素的感受性最高？
- (A) 大腸桿菌
 - (B) 金黃色葡萄球菌
 - (C) 肉毒桿菌
 - (D) 黴漿菌
 - (E) 立克次菌
65. 颱風來臨前，園丁鋸掉菩提樹大部分的枝條，以免大樹被強風吹倒。兩週後，被截段的粗枝側面竟從樹皮內長出新枝芽。下列對這現象的解釋，何者正確？
- (A) 這新枝芽是從截斷粗枝側面的木栓層長出
 - (B) 這新枝芽是從截段粗枝側面的薄壁組織長出
 - (C) 這新枝芽是從木質部中預留的分生組織長出
 - (D) 這新枝芽只能從截斷粗枝的節(node)長出
 - (E) 這新枝芽是一種腋芽(axillary bud)

66. 下圖是玉米幼苗生長的狀況，下列的敘述何者正確？



- (A) 引起這種生長變化的主因是光線
- (B) Ca^{2+} 濃度較高處為甲、乙
- (C) 生長素濃度較高處為丙、丁
- (D) 細胞生長較快處為丙、丁
- (E) 將玉米種子放至外太空，進行發芽試驗，會得到相同的結論

67. 下圖是甲、乙兩種對光不同需求的植物，在不同光強度下生長的二氧化碳交換率，下列敘述何者正確？



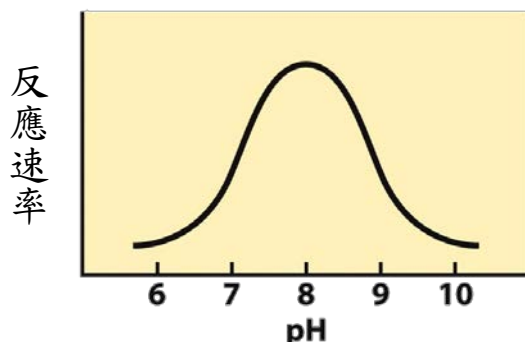
- (A) 甲為陰性植物、乙為陽性植物
- (B) 圖中 b 代表光的補償點
- (C) 當空氣中 CO_2 濃度高時，b 值會降低
- (D) 當光照強度超過 a 值時，植物光合速率隨之增加
- (E) 當光照強度超過 b 值時，植物光合速率亦隨之增加

68. 以放射性硫標定胺基酸處理，注射至抽穗期的水稻成熟葉片中，觀察植株各部位的放射性強度，下列敘述何者錯誤？
- (A) 穀粒有很高的放射性強度
- (B) 在維管束中被標定物主要是酵素
- (C) 葉片的葉肉細胞放射性強度比表皮細胞高
- (D) 幼葉的柵狀細胞放射性強度比老葉的海綿細胞高
- (E) 海綿細胞液胞內的放射性比細胞質低
69. 已知三個生物分類群(taxa)，可以用 4 個不同的支序樹 (包括三者的親緣關係未解者) 來表示其親緣關係，而樹形圖(topology)為支序樹分枝的形態，因此這些支序樹總共只有 2 個不同樹形圖。同理，現有四個生物分類群，則代表其親緣關係的支序樹(含未解者)共有幾個不同的樹形圖？
- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8
70. 某甲到醫院進行健康檢查，當收到檢查報告時顯示血壓為 120/80mm Hg。請問這兩個數值形成的原因是？
- (A) 心房收縮/心室舒張
- (B) 心房收縮/心房舒張
- (C) 心室收縮/心室舒張
- (D) 心室收縮/心房舒張
- (E) 心房收縮/心室收縮
71. 下列有關人體雌、雄配子形成過程的敘述，何者正確？

選項	形成的過程	雌配子	雄配子
(A)	形成的場所	卵巢濾泡	睪丸細精管
(B)	同源染色體排列於細胞的中央	會	會
(C)	第二減數分裂的時間	受精後	青春期的
(D)	形成過程中會否有形態變化	會	否
(E)	一個卵原細胞或精原細胞產生的配子數目	1 個	4 個

72. 有關島嶼大型化(island gigantism)現象的描述何者錯誤？
- (A) 多半發生在離大陸很遠的海洋性島嶼上
 - (B) 食肉目、長鼻目與陸生的鯨偶蹄目的島嶼物種體型反而較小
 - (C) 由於掠食壓力驟降，草食性物種就有機會變得比大陸上的近親來得大
 - (D) 同時適用變溫與恆溫動物
 - (E) 島嶼大型化現象不限於赤道附近
73. 在蛋白質膠體電泳實驗中，蛋白質樣品常加入界面活性劑 SDS 使蛋白質變性，因此可依據蛋白質分子量大小將蛋白質分開。小明發現其由田鼠肝臟細胞核萃取的蛋白樣品在電泳膠體中泳動很慢，比其預期分子量顯著的大很多，下列何者最可以解釋其所觀察到的結果？
- (A) 該蛋白會型成多聚體(如雙體或四聚體)
 - (B) 該蛋白質與電泳膠體親合力較大
 - (C) 該蛋白質含有很多帶正電胺基酸可與 SDS 結合使其泳動明顯較預期慢
 - (D) 該蛋白質高度醮化使分子量變大
 - (E) 該蛋白質溶解度較差因此在膠體中泳動較慢
74. 基因型 *BbDd* 的雌果蠅和基因型 *bbdd* 的雄果蠅交配，在產生的 F1 子代中：42%是 *Bbdd*，8%是 *BbDd*，42%是 *bbDd*，8%是 *bbdd*，則下列敘述何者為合理推論？
- (A) *B* 基因位於 X 染色體上
 - (B) 親代雌果蠅產生的配子中，8%是重組型
 - (C) 親代雄果蠅產生的配子中，42%是重組型
 - (D) 在雄果蠅中，*B* 基因和 *D* 基因之間的距離為 16 cM
 - (E) 在親代雌果蠅中，等位基因 *B* 和等位基因 *D* 在同一條染色體上

75. 下圖為某酵素與基質在不同的 pH 值時所測得的反應速率，此實驗稱為『酵素最適反應酸鹼值』的測定實驗，其最大反應速率與酵素活性區關鍵胺基酸之側基 (side chain) 的帶電性有關。請問下列哪一個胺基酸 (其側基的氫離子解離常數以 pK_R 表示) 最有可能參與此酵素的催化反應？



- (A) 離胺酸 (Lysine, $pK_R=10.53$)
(B) 組胺酸 (Histidine, $pK_R=6.00$)
(C) 精胺酸 (Arginine, $pK_R=12.48$)
(D) 酪胺酸 (Tyrosine, $pK_R=10.07$)
(E) 麩胺酸 (Glutamate, $pK_R=4.25$)
76. 有一種 RNA 病毒的 RNA 中的鳥糞嘌呤(guanine)含量為 33%，請問這個病毒 RNA 中的胞嘧啶(cytosine)含量所佔百分比為何？
(A) 17 %
(B) 33 %
(C) 34 %
(D) 66 %
(E) 無法預測
77. 鳥類尾巴的擺動常有不同的功能，研究人員利用國外美洲樹林中的鳥進行擺尾假說的測試，提出了四種假說：a 擺尾有助於其在枝條上保持平衡、b 擺尾產生擾動有利於捕捉昆蟲、c 擺尾有利於個體對存在之天敵進行察覺的警告、d 擺尾有助於個體防衛領域。鉛色水鴨是在台灣溪流環境活動的鳥種，常見牠停留在大石頭上擺尾，試問研究人員若要測試擺尾的功能，上述四種假說哪一種比較有可能，試按照假說的可能性排列？
(A) cdab
(B) dcba
(C) abdc
(D) bcda
(E) bcad

78. 科學家進行某種遷移性鳥類研究，其夏天在西伯利亞繁殖，冬天在東南亞沿岸島嶼度冬，科學家在 A 島、B 島、C 島、D 島、E 島各捕捉了同種 50 隻鳥，並將他們的形質和遷移特性紀錄下來，如下表，試問下列何者正確。

平均	A 島	B 島	C 島	D 島	E 島
成鳥/亞成鳥個體數比	2	1	0.4	4	0.9
平均體重 g	1550	1600	1620	1500	1600
平均自然翼長 cm	350	352	353	355	351
平均跗蹠骨長 mm	134	137	135	130	133
平均尾長 mm	120	119	122	121	119
遷移到繁殖地花費時間(天)	8	11	16	6	11

- (A) 遷移時間長短和自然翼長呈正相關
- (B) 亞成體的平均體重大於成體
- (C) A 島離繁殖地的距離較 E 島近
- (D) 成體及亞成體的尾長並無差異
- (E) 成體遷移到繁殖地花費時間較亞成體短

79. 碳循環中的碳庫包括: (a)化石燃料、(b)岩石圈、(c)海洋、(d)植物的生物量、(e)土壤，依照碳庫的大小排列，下列何者正確？

- (A) abcde
- (B) bcdea
- (C) bcaed
- (D) cbade
- (E) cadbe

80. 已知鴿子有利用太陽作為方向引導的能力。研究人員於北半球溫帶地區將鴿子置於人工調控的室內，將光照時間比實際時間延後三小時。飼養兩週後放飛，釋放地點位於鴿舍的東方 30 公里處，時間為中午十二點。試問鴿子若打算回家，會往哪個方向飛？

- (A) 西方
- (B) 西南方
- (C) 東南方
- (D) 東北方
- (E) 西北方